

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11244-14:2018

ISO 15614-14:2013

Xuất bản lần 1

**ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VÀ CHẤP NHẬN CÁC QUY
TRÌNH HÀN VẬT LIỆU KIM LOẠI – THỬ QUY TRÌNH
HÀN – PHẦN 14: HÀN LAI GHÉP LAZE-HÒ QUANG
CHO THÉP, NIKEN VÀ HỢP KIM NIKEN**

*Specification and qualification of welding procedures for metallic materials –
Welding procedure test –
Part 14: Laser-arc hybrid welding of steels, nickel and nickel alloys*

HÀ NỘI - 2018

Lời nói đầu

TCVN 11244-14:2018 hoàn toàn tương đương với ISO 15614-14:2013.

TCVN 11244-14:2018 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 44 *Quá trình hàn biên soạn*, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 11244 (ISO 15614) *Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại - Thử quy trình hàn* bao gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 11224-1:2015 (ISO 15614-1:2004), *Phần 1: Hàn hồ quang và hàn khí thép, hàn hồ quang niken và hợp kim niken;*
- TCVN 11244-2:2015 (ISO 15614-2:2005), *Phần 2: Hàn hồ quang nhôm và hợp kim nhôm;*
- TCVN 11244-3:2015 (ISO 15614-3:2008), *Phần 3: Hàn nóng chảy gang không hợp kim và gang hợp kim thấp;*
- TCVN 11244-4:2015 (ISO 15614-4:2005), *Phần 4: Hàn hoàn thiện các vật nhôm đúc;*
- TCVN 11244-5:2015 (ISO 15614-5:2004), *Phần 5: Hàn hồ quang titan, zirconi và các hợp kim của chúng;*
- TCVN 11244-6:2015 (ISO 15614-6:2006), *Phần 6: Hàn hồ quang và hàn khí đồng và hợp kim đồng;*
- TCVN 11244-7:2015 (ISO 15614-7:2007), *Phần 7: Hàn đắp;*
- TCVN 11244-8:2015 (ISO 15614-8:2002), *Phần 8: Hàn ống trong liên kết hàn tấm-ống;*
- TCVN 11244-10:2015 (ISO 15614-10:2005), *Phần 10: Hàn khô áp suất cao;*
- TCVN 11244-11:2015 (ISO 15614-11:2002), *Phần 11: Hàn chùm tia điện tử và hàn chùm tia laze;*
- TCVN 11244-12:2018 (ISO 15614-12:2014), *Phần 12: Hàn điểm, hàn đường và hàn gờ nổi;*
- TCVN 11244-13:2018 (ISO 15614-13:2012), *Phần 13: Hàn giáp mép điện trở và hàn chảy giáp mép điện trở;*
- TCVN 11244-14:2018 (ISO 15614-14:2013), *Phần 14: Hàn lai ghép laze-hồ quang cho thép, niken và hợp kim niken.*

Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại – Thử quy trình hàn –

Phần 14: Hàn lai ghép laze-hồ quang cho thép, niken và hợp kim niken

Specification and qualification of welding procedures for metallic materials –

Welding procedure test –

Part 14: Laser-arc hybrid welding of steels, nickel and nickel alloys

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định cách chấp nhận đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ bằng các phép thử quy trình hàn.

Tiêu chuẩn này xác định các điều kiện thực hiện các phép thử quy trình hàn và phạm vi chấp nhận đối với các quy trình hàn cho toàn bộ các hoạt động hàn trong thực tế trong phạm vi các tham số được liệt kê trong Điều 8.

CHÚ THÍCH 1: Theo yêu cầu của các tiêu chuẩn áp dụng có thể có các phép thử bổ sung.

CHÚ THÍCH 2: Các phần khác nhau của bộ tiêu chuẩn TCVN 11244 (ISO 15614) bao gồm một loạt các tiêu chuẩn về hàn, chi tiết về loạt các tiêu chuẩn này được cho trong TCVN 8985:2011 (ISO 15607:2003), Phụ lục A.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các bổ sung, sửa đổi (nếu có).

TCVN 4617-1 (ISO 3452-1), *Thử không phá hủy – Thử thẩm thấu – Phần 1: Nguyên lý chung;*

TCVN 5401 (ISO 5173), *Thử phá hủy mối hàn vật liệu kim loại – Thử uốn;*

TCVN 5402 (ISO 9016), *Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại – Thử va đập – Vị trí mẫu thử, hướng rãnh khía và kiểm tra;*

TCVN 11244-14:2018

TCVN 6364 ¹⁾, Hàn và các quá trình liên quan – Vị trí hàn;

TCVN 6735 (ISO 17640), Thử không phá hủy mối hàn – Thử siêu âm – Kỹ thuật, mức thử nghiệm và đánh giá;

TCVN 7507 (ISO 17637), Thử không phá hủy mối hàn – Kiểm tra bằng mắt thường mối hàn nóng chảy;

TCVN 8310 (ISO 4136), Thử phá hủy mối hàn trên vật liệu kim loại – Thử kéo ngang;

TCVN 8985:2011 (ISO 15607:2003), Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn kim loại - Quy tắc chung;

TCVN 8986-6 (ISO 15609-6), Đặc tính kỹ thuật và sự chấp nhận các quy trình hàn kim loại - Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn – Phần 6: Hàn hybrid laze-hỗ quang;

TCVN 11758 (ISO 17636) (tất cả các phần), Thử không phá hủy mối hàn – Thử chụp ảnh bức xạ;

TCVN 11759 (ISO 17638), Thử không phá hủy mối hàn – Thử hạt từ;

TCVN 12424 (ISO 14732), Nhân sự hàn – Kiểm tra chấp nhận thợ hàn máy và thợ điều chỉnh và cài đặt thiết bị hàn đối với hàn cơ khí hóa và hàn tự động vật liệu kim loại;

TCVN 12426 (ISO 17639), Thử phá hủy mối hàn ở vật liệu kim loại – Kiểm tra tổ chức thô đại và tổ chức tế vi của mối hàn;

TCVN 12428 (ISO 15613), Đặc tính kỹ thuật và chấp nhận các quy trình hàn vật liệu kim loại – Chấp nhận dựa trên thử nghiệm hàn trước khi sản xuất;

ISO 12932, Welding – Laser-arc hybrid welding of steels, nickel and nickel alloys – Quality levels for imperfections (Hàn – Hàn lai ghép (hybrid) laze-hỗ quang cho thép, niken và hợp kim niken – Mức chất lượng cho các khuyết tật);

ISO/TR 15608:2005, Welding – Guidelines for a metallic materials grouping system (Hàn – Quy tắc đối với hệ thống phân nhóm vật liệu kim loại).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 8985 (ISO 15607) và thuật ngữ, định nghĩa sau.

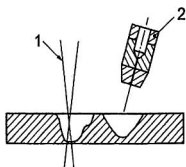
3.1

Hàn lai ghép (hybrid welding)

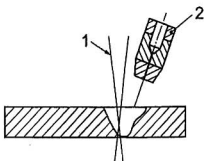
Hàn trong đó sử dụng hai hoặc nhiều quá trình hàn một cách đồng thời trong cùng một bể hàn.

CHÚ THÍCH: Hàn lai ghép khác với kết hợp của nhiều quá trình hàn trong đó xuất hiện ít nhất là hai bể hàn được tách biệt nhau bằng một bộ phận chất rắn trong các pha đồng cứng. Các ví dụ của một quá trình hàn kết hợp (a) và một quá trình hàn lai ghép laze-hỗ quang (b) được cho trên Hình 1 bằng sử dụng một chùm tia laze và một nguồn năng lượng bổ sung của hồ quang.

¹⁾ TCVN 6364 hoàn toàn tương đương với ISO/FDIS 6947.



a) Quá trình hàn kết hợp



b) Quá trình hàn lạt ghép

CHÚ DẪN:

- 1 Chùm tia laze
- 2 Mô hàn

Hình 1 - Sự kết hợp của các quá trình hàn

4 Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn sơ bộ (pWPS) phải được chuẩn bị phù hợp với TCVN 8986-6 (ISO 15609-6).

5 Thử quy trình hàn

Hàn và thử nghiệm các mẫu hàn phải phù hợp với Điều 6 và Điều 7.

Thợ hàn máy thực hiện tốt phép thử quy trình hàn phù hợp với tiêu chuẩn này phải được chấp nhận cho phạm vi chấp nhận thích hợp phù hợp với TCVN 12424 (ISO 14732) với điều kiện là đáp ứng các yêu cầu thử nghiệm, kiểm tra có liên quan.

6 Mẫu hàn

6.1 Quy định chung

Liên kết hàn mà quy trình hàn liên quan trong sản xuất phải được đại diện bằng chế tạo mẫu hoặc mẫu hàn tiêu chuẩn hóa như quy định trong 6.2. Khi các yêu cầu về hình học của mối nối trong

TCVN 11244-14:2018

sản xuất không đại diện cho mẫu hàn tiêu chuẩn hóa như thể hiện trong tiêu chuẩn này thì phải sử dụng yêu cầu của TCVN 12428 (ISO 15613).

Chiều dài và số lượng các mẫu hàn phải đủ để cho phép thực hiện được tất cả các phép thử yêu cầu.

Có thể chuẩn bị các mẫu hàn bổ sung hoặc các mẫu hàn dài hơn so với cỡ kích thước tối thiểu để cho các mẫu thử thêm hoặc các mẫu thử để thử lại (xem 7.6). Tiêu chuẩn áp dụng có thể yêu cầu các mẫu hàn lớn hơn.

Nếu có yêu cầu của tiêu chuẩn áp dụng, hướng cán trên tấm phải được đánh dấu trên mẫu hàn khi cần lấy các mẫu thử và đập trong vùng ảnh hưởng nhiệt (HAZ).

Phải lựa chọn chiều dày của tấm hoặc đường kính ngoài của ống và chiều dày thành của các mẫu hàn phù hợp với 8.3.2.1 đến 8.3.2.3.

6.2 Hình dạng và kích thước các mẫu hàn

6.2.1 Mối nối hàn giáp mép trên tấm

Mẫu hàn phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 2.

Có thể sử dụng mẫu hàn này cho các mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn và thấu một phần.

6.2.2 Mối nối hàn giáp mép trên ống

Mẫu hàn phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 3.

Có thể sử dụng mẫu hàn này cho các mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn và thấu một phần.

CHÚ THÍCH: Từ "ống" đứng một mình hoặc trong từ ghép (từ hợp từ) được sử dụng với nghĩa "ống", "dạng ống" hoặc "đoạn rỗng".

6.2.3 Mối nối hàn chữ T

Mẫu hàn phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 4.

Có thể sử dụng mẫu hàn này cho các mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn và thấu một phần hoặc các mối hàn góc.

6.2.4 Mối nối hàn góc

Mẫu hàn phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 5.

Có thể sử dụng mẫu hàn này cho các mối hàn giáp mép thấu hoàn toàn và thấu một phần hoặc các mối hàn góc.

6.2.5 Mối nối hàn nhánh

Mẫu hàn ống với ống phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 6. Góc α là góc nhỏ nhất được sử dụng trong sản xuất.

Có thể sử dụng mẫu hàn này cho các mối nối hàn thấu hoàn toàn và thấu một phần (mối nối đặt lên nhau, hoặc đặt vào nhau hoặc đặt xuyên qua nhau) và cho các mối hàn góc.

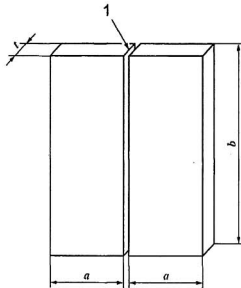
Mẫu hàn ống với tấm phải được chuẩn bị phù hợp với Hình 7. Góc α là góc nhỏ nhất được sử dụng trong sản xuất.

Có thể sử dụng mẫu hàn này cho các mối nối hàn thấu hoàn toàn và thấu một phần (mối nối đặt lên nhau đo đạc đặt vào nhau hoặc đặt xuyên qua nhau) và cho các mối hàn góc.

6.3 Hàn các mẫu hàn

Phải chuẩn bị và hàn các mẫu hàn phù hợp với pWPS và trong các điều kiện chung của hàn trong sản xuất mà các mẫu hàn này phải đại diện. Các vị trí hàn và các giới hạn cho các góc nghiêng và xoay của mẫu hàn phải phù hợp với TCVN 6364. Nếu các mối hàn đỉnh sẽ được làm nóng chảy vào mối nối hàn cuối cùng thì chúng phải được bao gồm trong mẫu hàn.

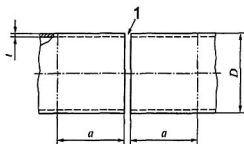
Hàn và thử nghiệm các mẫu hàn phải có sự chứng kiến của người kiểm tra hoặc tổ chức kiểm tra.



CHÚ DẪN:

- 1 Chuẩn bị mối nối và lắp vào cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- t Chiều dày vật liệu
- a Chiều rộng nhỏ nhất 150 mm
- b Chiều dài nhỏ nhất 350 mm

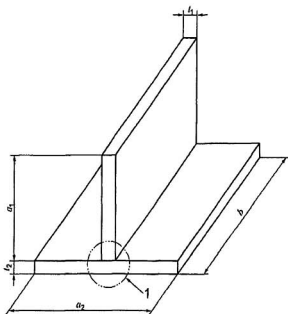
Hình 2 - Mẫu hàn cho mối nối hàn giáp mép tấm



CHÚ DẪN:

- 1 Chuẩn bị mối nối và lắp vào cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- a Chiều dài nhỏ nhất 150 mm
- D Đường kính ngoài của ống
- t Chiều dày vật liệu

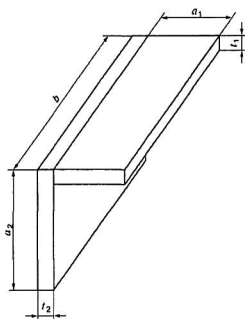
Hình 3 - Mẫu hàn cho mối nối hàn giáp mép ống



CHÚ DẪN:

- 1 Chuẩn bị mối nối và lắp vào cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- a_1, a_2 Chiều rộng nhỏ nhất 150 mm
- b Chiều dài nhỏ nhất 350 mm
- t_1 Chiều dày vật liệu, tấm 1
- t_2 Chiều dày vật liệu, tấm 2

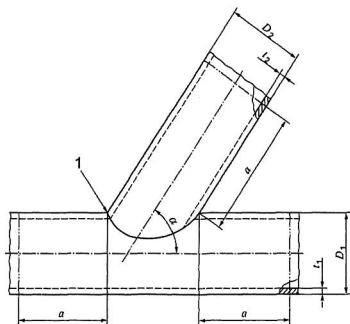
Hình 4 - Mẫu hàn cho mối nối hàn chữ T



CHỮ DẪN:

- 1 Chuẩn bị mối nối và lắp vào cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- a_1, a_2 Chiều rộng nhỏ nhất 150 mm
- b Chiều dài nhỏ nhất 350 mm
- t_1 Chiều dày vật liệu, tấm 1
- t_2 Chiều dày vật liệu, tấm 2

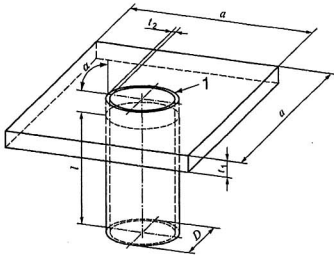
Hình 5 - Mẫu hàn cho mối nối hàn góc



CHÚ DẪN:

- 1 Chuẩn bị mối nối và lắp vào cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- α Góc nối nhánh
- a Chiều dài nhỏ nhất 150 mm
- D_1 Đường kính ngoài của ống chính
- D_2 Đường kính ngoài của ống nhánh
- t_1 Chiều dày vật liệu của ống chính
- t_2 Chiều dày vật liệu của ống nhánh

Hình 6 - Mẫu hàn cho mối nối hàn nhánh - ống với ống

**CHÚ DẪN:**

- α Góc nối nhánh
- 1 Chuẩn bị mối nối và lắp vào cho thích hợp như đã nêu chi tiết trong pWPS
- a Kích thước của tấm; $a \geq D + 6t_1$; kích thước nhỏ nhất $D + 150$ mm
- D Đường kính ngoài của ống nhánh
- l Chiều dài của ống nhánh; chiều dài nhỏ nhất 80 mm
- t_1 Chiều dày vật liệu của tấm
- t_2 Chiều dày vật liệu của ống nhánh

Hình 7 - Mẫu hàn cho mối nối hàn nhánh - ống với tấm**7 Kiểm tra và thử nghiệm****7.1 Mức độ kiểm tra và thử nghiệm**

Thử nghiệm bao gồm cả thử không phá hủy và thử phá hủy, các thử nghiệm này phải phù hợp với yêu cầu của Bảng 1.

CHÚ THÍCH: Các điều kiện làm việc, vật liệu hoặc chế tạo cụ thể có thể cần đến thử nghiệm toàn diện hơn so với quy định của tiêu chuẩn này để thu được nhiều thông tin và tránh phải lặp lại phép thử quy trình hàn vào một thời điểm muộn hơn sau khi nhận được các dữ liệu thử bổ sung.

Tiêu chuẩn áp dụng có thể quy định các phép thử bổ sung, ví dụ:

- Thử kéo mối hàn theo chiều dọc;
- Thử uốn toàn bộ kim loại mối hàn;
- Thử ăn mòn;
- Phân tích hóa học;
- Kiểm tra tổ chức tế vi;

- Kiểm tra ferit delta;
- Thử mẫu dạng chữ thập.

Bảng 1 – Kiểm tra và thử nghiệm các mẫu hàn

Mẫu hàn	Kiểu thử	Mức độ thử nghiệm
Mối nối giáp mép thấu hoàn toàn (xem Hình 2 và Hình 3)	Kiểm tra bằng mắt	100 %
	Chụp ảnh bức xạ hoặc siêu âm ^a	100 %
	Phát hiện vết nứt bề mặt ^b	100 %
	Thử kéo ngang	Hai mẫu thử
	Thử uốn ngang ^c	Bốn mẫu thử
	Thử va đập ^d	Hai bộ mẫu thử
	Thử độ cứng ^e	Theo yêu cầu
Kiểm tra tổ chức thô đại ^f	Ít nhất là một mẫu thử	
Mối nối T và mối nối góc thấu hoàn toàn (xem Hình 4 và Hình 5) Mối nối nhánh thấu hoàn toàn (xem Hình 6 và Hình 7)	Kiểm tra bằng mắt ^g	100 %
	Phát hiện vết nứt bề mặt ^{h,i}	100 %
	Siêu âm hoặc chụp ảnh bức xạ ^{a,h}	100 %
	Thử độ cứng ^{e,o}	Theo yêu cầu
Kiểm tra tổ chức thô đại ^g	Ít nhất là hai mẫu thử	
Mối nối giáp mép, mối nối T, mối nối góc và mối nối nhánh thấu một phần (xem các Hình 2 đến Hình 7)	Kiểm tra bằng mắt ^g	100 %
	Phát hiện vết nứt bề mặt ^{h,i}	100 %
	Thử độ cứng ^{e,o}	Theo yêu cầu
	Kiểm tra tổ chức thô đại ^g	Hai mẫu thử

^a Không được sử dụng phép thử siêu âm cho $t < 8$ mm và cho các nhóm vật liệu 8, 10, 41 đến 48. Về thông tin của các nhóm vật liệu, xem 8.3.1.

^b Thử thấm thấu hoặc thử hạt từ. Đối với các vật liệu không có từ tính, thử thấm thấu.

^c Về các phép thử uốn, xem 7.4.3.

^d Một bộ trong kim loại mối hàn và một bộ trong HAZ đối với các vật liệu có chiều dày ≥ 12 mm và có đặc tính chịu va đập quy định. Các tiêu chuẩn áp dụng có thể yêu cầu thử va đập cho chiều dày dưới 12 mm. Nhiệt độ thử phải do nhà sản xuất lựa chọn có lưu ý đến ứng dụng hoặc tiêu chuẩn áp dụng nhưng không thấp hơn đặc tính kỹ thuật của kim loại cơ bản. Về các phép thử bổ sung, xem 7.4.5.

^e Không yêu cầu đối với các kim loại cơ bản: nhóm con 1.1 và các nhóm 8, 41 đến 48.

^f Cần có một mặt cắt cho mối hàn giáp mép trên tấm. Cần có hai mặt cắt cho mối hàn giáp mép ống với ống, ngoài ra một mặt cắt từ phần chồng lên nhau có các thông số khác nhau. Đối với từng vị trí hàn tiêu chuẩn phù hợp với TCVN 6364.

^g Các phép thử đã được nêu chi tiết không cung cấp thông tin về cơ tính của mối nối. Khi các đặc tính này có liên quan tới ứng dụng cũng cần phải thực hiện sự chấp nhận bổ sung, ví dụ chấp nhận mối hàn giáp mép.

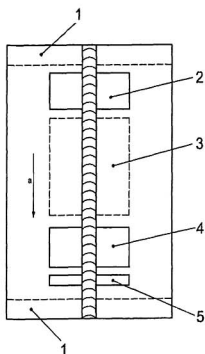
^h Đối với đường kính ngoài ≤ 50 mm, không đòi hỏi phải thử siêu âm. Đối với đường kính ngoài > 50 mm, khi về mặt kỹ thuật không thể thực hiện được thử siêu âm, phải thực hiện thử chụp ảnh bức xạ với điều kiện là dạng cấu hình của mối nối cho phép có các kết quả có ý nghĩa.

7.2 Vị trí và lấy các mẫu thử

Phải lấy các mẫu thử phù hợp với các Hình 8 đến Hình 13.

Các mẫu thử phải được lấy sau khi đã thực hiện tất cả các phép thử không phá hủy (NDT) và các phép thử này đã đạt các tiêu chí kiểm tra có liên quan cho phương pháp NDT được sử dụng.

Có thể chấp nhận lấy các mẫu thử từ vị trí tránh các vùng có khuyết tật nằm trong phạm vi các giới hạn chấp nhận được cho phương pháp NDT được sử dụng.

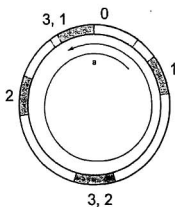


CHÚ DẪN:

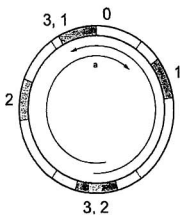
- 1 Phần thừa 25 mm
- 2 Vùng cho:
 - Một mẫu thử kéo
 - Các mẫu thử uốn
- 3 Vùng cho:
 - Các mẫu thử va đập và bổ sung, nếu có yêu cầu
- 4 Vùng cho:
 - Một mẫu thử kéo
 - Các mẫu thử uốn
- 5 Vùng cho:
 - Một mẫu thử kiểm tra tổ chức thô đại
 - Một mẫu thử độ cứng
- ^a Hướng hàn

CHÚ THÍCH: Hình vẽ không theo tỷ lệ.

Hình 8 - Vị trí của các mẫu thử cho mối hàn giáp mép trên tấm



a) Hàn theo một hướng (hàn theo quỹ đạo)



b) Hàn theo hai hướng (hàn theo nửa quỹ đạo)

CHÚ DẪN:

0 Vùng phủ chồng lên nhau (có thể nhiều hơn một)

1 Vùng cho:

- Một mẫu thử kéo
- Các mẫu thử uốn

2 Vùng cho:

- Các mẫu thử va đập và bổ sung, nếu có yêu cầu

3 Vùng cho:

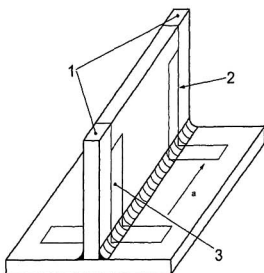
- Một mẫu thử kiểm tra tổ chức thô đại
- Một mẫu thử độ cứng

* Hướng hàn

CHÚ THÍCH 1: Nếu năng lượng danh định trên một đơn vị chiều dài (nhiệt cấp vào) là không đổi (trong trường hợp ống quay, nghĩa là chỉ có một vị trí hàn) thì chỉ cần một loạt các phép thử va đập.

CHÚ THÍCH 2: Các vùng được vẽ không theo tỷ lệ và có thể có hướng khác so với hướng đã thể hiện.

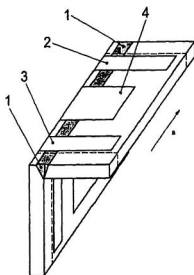
Hình 9 - Vị trí của các mẫu thử cho mỗi hàn giáp mép ống



CHÚ DẪN:

- 1 Phần thừa 25 mm
- 2 Mẫu thử kiểm tra tổ chức thô đại
- 3 Mẫu thử kiểm tra tổ chức thô đại và độ cứng
- * Hướng hàn

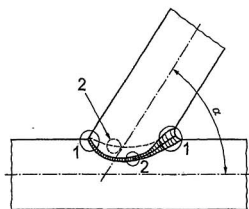
Hình 10 - Vị trí của các mẫu thử ở mối nối hàn chữ T



CHÚ DẪN:

- 1 Phần thừa 25 mm
 - 2 Mẫu thử kiểm tra tổ chức thô đại
 - 3 Mẫu thử kiểm tra tổ chức thô đại hoặc độ cứng
 - 4 Các mẫu thử khác (nếu có yêu cầu)
- * Hướng hàn

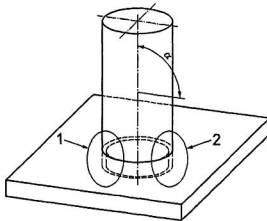
Hình 11 - Vị trí của các mẫu thử ở mỗi nối hàn góc



CHÚ DẪN:

- α Góc nhánh
- 1 Mẫu thử cho kiểm tra tổ chức thô đại và độ cứng được lấy
- 2 Mẫu thử cho kiểm tra tổ chức thô đại được lấy từ mỗi vùng phủ chồng lên nhau

Hình 12 - Vị trí của các mẫu thử ở mỗi nối hàn nhánh ống với ống



CHÚ DẪN:

α Góc nhánh

- 1 Mẫu thử cho kiểm tra tổ chức thô đại và mẫu thử độ cứng được lấy
- 2 Mẫu thử cho kiểm tra tổ chức thô đại được lấy từ mỗi vùng phủ chồng lên nhau

Hình 13 - Vị trí của các mẫu thử ở mối nối hàn nhánh ống với tấm

7.3 Thử không phá hủy

Phải thực hiện tất cả các thử nghiệm không phá hủy phù hợp với 7.1 và Bảng 1 trên các mẫu hàn trước khi cắt các mẫu thử. Phải hoàn thành bất cứ quá trình xử lý nhiệt sau khi hàn nào đã quy định trước khi thử không phá hủy.

Đối với các vật liệu nhạy cảm với sự tạo thành vết nứt do hydro và khi có quy định xử lý nhiệt sau hàn hoặc không xử lý nhiệt sau hàn thì phép thử không phá hủy phải được lùi lại phù hợp với tiêu chuẩn áp dụng.

Tùy thuộc vào dạng hình học của mối nối, các vật liệu và yêu cầu cho gia công, phải thực hiện phép thử không phá hủy như yêu cầu trong Bảng 1 phù hợp với TCVN 7507 (ISO 17637) (kiểm tra bằng mắt), TCVN 11758 (ISO 17636) (tất cả các phần) (thử chụp ảnh bức xạ), TCVN 6735 (ISO 17640) (thử siêu âm), TCVN 4617-1 (ISO 3452-1) (thử thẩm thấu) và TCVN 11759 (ISO 17638) (thử hạt từ).

7.4 Thử phá hủy

7.4.1 Quy định chung

Mức độ thử phải theo quy định trong Bảng 1.

7.4.2 Thử kéo ngang

Mẫu thử và thử nghiệm đối với thử kéo ngang cho các mối nối hàn giáp mép phải phù hợp với

TCVN 8310 (ISO 4136).

Đối với các ống có đường kính ngoài > 50 mm, kim loại dư thừa của mối hàn phải được lấy đi trên cả chân mối hàn và các mặt đầu mối hàn để mẫu thử có chiều dày bằng chiều dày thành ống.

Đối với các ống có đường kính ngoài ≤ 50 mm và khi sử dụng các ống có đường kính nhỏ, kim loại dư thừa của mối hàn có thể được để lại trên bề mặt bên trong của ống.

Độ bền kéo của mẫu thử không được nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất quy định tương ứng đối với kim loại cơ bản trừ khi có quy định khác trước khi thử.

Đối với các mối nối có kim loại cơ bản khác nhau, độ bền kéo không được nhỏ hơn giá trị nhỏ nhất được quy định cho vật liệu cơ bản có độ bền kéo thấp nhất.

7.4.3 Thử uốn

Mẫu thử và thử nghiệm đối với thử uốn cho các mối nối hàn giáp mép phải phù hợp với TCVN 5401 (ISO 5173).

Đối với các chiều dày < 12 mm, phải thử hai mẫu thử uốn ở chân mối hàn và hai mẫu thử uốn ở mặt đầu mối hàn. Đối với các chiều dày ≥ 12 mm, nên dùng bốn mẫu thử uốn ở mặt bên mối hàn thay cho các mẫu thử uốn ở chân và mặt đầu mối hàn.

Đối với các mối nối hàn kim loại khác nhau hoặc các mối nối hàn giáp mép không đồng nhất trên các tấm, có thể sử dụng một mẫu thử uốn dọc ở chân và một mẫu thử uốn dọc ở mặt đầu mối hàn thay cho bốn mẫu thử uốn ngang.

Đường kính của dưỡng uốn hoặc con lăn trong, d, phải bằng 4t đối với kim loại cơ bản có độ giãn dài A ≥ 20 %. Đối với kim loại cơ bản có độ giãn dài A < 20 %, phải áp dụng công thức sau:

$$d = \frac{100 \times t_s}{A} - t_s$$

Trong đó

t_s là chiều dày của mẫu thử uốn;

A là độ giãn dài nhỏ nhất khi kéo được yêu cầu bởi đặc tính kỹ thuật của vật liệu.

Thông thường, góc uốn nên là 180°, trừ khi độ bền hoặc độ dai của vật liệu cơ bản hoặc kim loại mối hàn đặt ra các giới hạn khác.

Trong quá trình thử, mẫu thử không được bộ lộ ra bất cứ một vết nứt nào > 3 mm theo bất cứ hướng nào. Các vết nứt xuất hiện ở các góc của mẫu thử trong quá trình thử được phép bỏ qua trong đánh giá.

7.4.4 Kiểm tra tổ chức thô đại

Các mẫu thử phải được chuẩn bị và tắm thực ăn mòn phù hợp với TCVN 12426 (ISO 17639) trên một mặt bên để bộc lộ rõ ràng đường nóng chảy, vùng HAZ và sự tạo thành các đường hàn.

TCVN 11244-14:2018

Kiểm tra tổ chức thô đại phải bao gồm cả kim loại cơ bản không chịu ảnh hưởng nhiệt và phải được ghi lại ít nhất là một bản sao tổ chức thô đại cho mỗi phép thử quy trình hàn.

Các mức chất lượng phải phù hợp với 7.5.

7.4.5 Thử va đập

Các mẫu thử và thử nghiệm cho các phép thử va đập phải phù hợp với tiêu chuẩn này về vị trí các mẫu thử và nhiệt độ thử, và phải phù hợp với TCVN 5402 (ISO 9016) về các kích thước và thử nghiệm.

Đối với kim loại mối hàn, phải sử dụng mẫu thử kiểu VWT (V: Charpy rãnh V; W: rãnh khía trong kim loại mối hàn; T: rãnh xuyên suốt chiều dày) và đối với vùng HAZ là mẫu thử kiểu VHT (V: Charpy rãnh V; H: rãnh khía trong HAZ; T: rãnh khía suốt chiều dày). Từ mỗi vị trí quy định, mỗi bộ mẫu thử phải gồm có ba mẫu thử.

Các mẫu thử Charpy rãnh V phải được sử dụng và được lấy mẫu ở vị trí dưới bề mặt kim loại cơ bản và cách bề mặt này một khoảng tối đa là 2 mm và ngang qua mối hàn.

Trong vùng HAZ, rãnh phải càng gần với đường nóng chảy càng tốt, và trong kim loại mối hàn thì rãnh phải ở đường tâm của mối hàn.

Đối với các chiều dày > 20 mm, phải lấy hai bộ mẫu thử bổ sung, một từ kim loại mối hàn và một từ HAZ trong vùng chân mối hàn.

Năng lượng va đập phải phù hợp với tiêu chuẩn của vật liệu cơ bản thích hợp, trừ khi có sửa đổi do tiêu chuẩn áp dụng đưa ra. Giá trị trung bình của ba mẫu thử phải đáp ứng các yêu cầu quy định. Đối với mỗi vị trí của rãnh, một giá trị riêng lẻ có thể thấp hơn giá trị trung bình tối thiểu đã quy định, với điều kiện là không nhỏ hơn 70 % giá trị đó.

Đối với các mối nối hàn của các kim loại khác nhau, phải thực hiện các phép thử va đập trên các mẫu thử từ mỗi vùng HAZ trong từng kim loại cơ bản.

Khi chấp nhận nhiều quá trình hàn trong chỉ một mẫu hàn, phải lấy các mẫu thử va đập từ kim loại mối hàn và vùng HAZ bao gồm từng quá trình hàn.

7.4.6 Thử độ cứng

Thử độ cứng Vickers phải được thực hiện với một tải trọng thích hợp với dạng hình học của mối hàn. Các giá trị độ cứng phải được xác định cho kim loại mối hàn, HAZ và kim loại cơ bản. Đối với các chiều dày vật liệu ≤ 5 mm, chỉ phải tạo ra một hàng các vết ấn thử độ cứng ở độ sâu < 2 mm nằm dưới bề mặt trên của mối nối hàn. Đối với các chiều dày vật liệu > 5 mm, phải tạo ra hai hàng vết ấn thử độ cứng ở độ sâu < 2 mm nằm dưới các bề mặt trên và dưới của mối nối hàn. Đối với các mối hàn hai phía, mối hàn góc và mối hàn giáp mép chữ T, phải tạo ra một hàng bổ sung của các vết ấn thử độ cứng đi qua vùng chân mối hàn. Ví dụ về các dạng vết ấn thử độ cứng điển hình được thể hiện trong TCVN 11750-1:2016 (ISO 9015-1:2001), Hình 1, Hình 3 và Hình 4.

Đối với mỗi hàng, cần lựa chọn ít nhất là ba vết ấn thử độ cứng riêng lẻ trong mỗi vùng sau:

- Kim loại cơ bản;
- Cả hai vùng HAZ;
- Cả hai kim loại cơ bản.

Đối với vùng HAZ, vết ấn thử độ cứng đầu tiên phải được đặt gần nhất có thể với đường nóng chảy.

Các kết quả của phép thử độ cứng phải đáp ứng các yêu cầu cho trong Bảng 2. Tuy nhiên, phải quy định các yêu cầu cho các nhóm 6 (không xử lý nhiệt sau hàn), 7, 10 và 11 và bất cứ các mối nối kim loại khác nhau nào trước khi thử.

Bảng 2 – Các giá trị độ cứng lớn nhất cho phép (HV 10)

Nhóm thép ISO/TR 15608	Không xử lý nhiệt sau hàn	Được xử lý nhiệt
1 ^a , 2	380	320
3 ^b	450	380
4, 5	380	320
6	-	350
9.1	350	300
9.2	450	350
9.3	450	350

^a Nếu các phép thử độ cứng yêu cầu.
^b Đối với các thép có giá trị nhỏ nhất $R_{mH} > 890$ MPa, phải quy định các giá trị đặc biệt.

7.5 Mức chất lượng

Một quy trình hàn được chấp nhận nếu các khuyết tật trong mẫu hàn nằm trong phạm vi các giới hạn của mức chất lượng quy định phù hợp với ISO 12932. Mẫu hàn cũng đã đạt phép thử quy trình phù hợp với mức chất lượng B nếu các khuyết tật kim loại mối hàn quá dày, lỗi quá mức, chiều dày mối hàn góc quá lớn, và quá thấu tuân theo mức chất lượng C.

CHÚ THÍCH: Sự tương quan giữa các mức chất lượng của ISO 12932 và các mức chấp nhận của các kỹ thuật NDT khác nhau được cho trong TCVN 11764 (ISO 17635)^[1].

7.6 Thử lại

Nếu mẫu hàn không đạt bất cứ các yêu cầu nào về kiểm tra bằng mắt hoặc thử NDT quy định trong 7.5, một mẫu hàn bổ sung thêm phải được hàn và đưa vào thử với phép thử tương tự. Nếu mẫu hàn bổ sung này không tuân theo các yêu cầu thì phép thử quy trình hàn được xem là không đạt.

Nếu bất cứ mẫu thử nào không đạt các yêu cầu về thử phá hủy phù hợp với 7.4, nhưng chỉ do các khuyết tật của mối hàn, thì phải thử thêm hai mẫu thử nữa cho mỗi một mẫu thử không đạt này. Các

TCVN 11244-14:2018

mẫu thử bổ sung có thể được lấy từ cùng một mẫu hàn nếu có đủ vật liệu hoặc lấy từ một mẫu hàn mới. Mỗi mẫu thử bổ sung phải được thử theo cùng một phép thử như phép thử cho mẫu thử ban đầu không đạt. Nếu một trong hai mẫu thử bổ sung không đạt các yêu cầu thì phép thử quy trình hàn được xem là không đạt.

Nếu mẫu thử kéo không đáp ứng các yêu cầu của 7.4.2 thì phải thử thêm hai mẫu thử nữa cho mỗi một mẫu thử không đạt yêu cầu. Cả hai mẫu thử này phải thỏa mãn các yêu cầu của 7.4.2.

Đối với các phép thử va đập Charpy, khi các kết quả từ một bộ ba mẫu thử không tuân theo các yêu cầu, với chỉ một giá trị thấp hơn năm dưới 70 % thì phải lấy ba mẫu thử bổ sung. Giá trị trung bình của ba mẫu thử bổ sung này và của ba mẫu thử ban đầu không được thấp hơn giá trị yêu cầu.

8 Phạm vi chấp nhận

8.1 Quy định chung

Từng điều kiện cho trong điều này phải được đáp ứng để tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Các thay đổi vượt ra ngoài các phạm vi đã quy định phải yêu cầu phép thử quy trình hàn mới.

8.2 Liên quan đến nhà sản xuất

Sự chấp nhận pWPS bằng thử quy trình hàn theo tiêu chuẩn này mà nhà sản xuất nhận được có hiệu lực đối với hàn ở phân xưởng hoặc ngoài hiện trường trong cùng một kiểm soát kỹ thuật và chất lượng của nhà sản xuất.

Hàn trong cùng một kiểm soát kỹ thuật và chất lượng khi nhà sản xuất thực hiện phép thử quy trình hàn sẽ hoàn toàn chịu trách nhiệm về toàn bộ hoạt động hàn được thực hiện dựa trên pWPS.

8.3 Liên quan đến vật liệu cơ bản

8.3.1 Phân nhóm vật liệu cơ bản

8.3.1.1 Quy định chung

Để giảm tới mức tối thiểu số lượng các phép thử quy trình hàn, các loại thép, niken và hợp kim niken được tạo nhóm phù hợp với ISO/TR 15608.

Sự chấp nhận quy trình hàn riêng biệt được yêu cầu đối với từng vật liệu cơ bản hoặc kết hợp vật liệu cơ bản không được bao hàm bởi hệ thống phân nhóm.

CHÚ THÍCH: Sự khác biệt nhỏ về thành phần giữa các mác thép tương tự nhau phát sinh do sử dụng các tiêu chuẩn quốc gia không cần thiết phải chấp nhận lại.

8.3.1.2 Thép

Các phạm vi chấp nhận được cho trong Bảng 3.

8.3.1.3 Hợp kim niken

Các phạm vi chấp nhận được cho trong Bảng 4.

8.3.1.4 Các mối nối khác nhau giữa thép và hợp kim niken

Các phạm vi chấp nhận được cho trong Bảng 4.

Bảng 3 – Phạm vi chấp nhận các nhóm và nhóm con thép

Nhóm (nhóm con) vật liệu của mẫu hàn	Phạm vi chấp nhận
1 – 1	1 ^a – 1
2 – 2	2 ^a – 2, 1 – 1, 2 ^a – 1
3 – 3	3 ^a – 3, 1 – 1, 2 – 1, 2 – 2, 3 ^a – 1, 3 ^a – 2
4 – 4	4 ^b – 4, 4 ^b – 1, 4 ^b – 2
5 – 5	5 ^b – 5, 5 ^b – 1, 5 ^b – 2
6 – 6	6 ^b – 6, 6 ^b – 1, 6 ^b – 2
7 – 7	7 ^c – 7
7 – 3	7 ^c – 3, 7 ^c – 1, 7 ^c – 2
7 – 2	7 ^c – 2 ^a , 7 ^c – 1
8 – 8	8 ^c – 8
8 – 6	8 ^c – 6 ^b , 8 ^c – 1, 8 ^c – 2, 8 ^c – 4
8 – 5	8 ^c – 5 ^b , 8 ^c – 1, 8 ^c – 2, 8 ^c – 4, 8 ^c – 6.1, 8 ^c – 6.2
8 – 3	8 ^c – 3 ^a , 8 ^c – 1, 8 ^c – 2
8 – 2	8 ^c – 2 ^a , 8 ^c – 1
9 – 9	9 ^b – 9
10 – 10	10 ^b – 10
10 – 8	10 ^b – 8 ^c
10 – 6	10 ^b – 6 ^b , 10 ^b – 1, 10 ^b – 2, 10 ^b – 4
10 – 5	10 ^b – 5 ^b , 10 ^b – 1, 10 ^b – 2, 10 ^b – 4, 10 ^b – 6.1, 10 ^b – 6.2
10 – 3	10 ^b – 3 ^a , 10 ^b – 1, 10 ^b – 2
10 – 2	10 ^b – 2 ^a , 10 ^b – 1
11 – 11	11 ^b – 11, 11 ^b – 1

^a Bao gồm các thép có giới hạn chảy bằng hoặc thấp hơn giới hạn chảy quy định trong cùng một nhóm.

^b Bao gồm các thép trong cùng một nhóm con và bất cứ nhóm con thấp hơn nào trong phạm vi cùng một nhóm.

^c Bao gồm các thép trong cùng một nhóm con.

Bảng 4 – Phạm vi chấp nhận cho các nhóm hợp kim niken và hợp kim niken/thép

Nhóm vật liệu của mẫu hàn	Phạm vi chấp nhận
41 – 41	41 ^a – 41
42 – 42	42 ^a – 42
43 – 43	43 ^a – 43, 45 ^a – 45, 47 ^a – 47
44 – 44	44 ^a – 44
45 – 45	45 ^a – 45, 43 ^a – 43
46 – 46	46 ^a – 46
47 – 47	47 ^a – 47, 43 ^a – 43, 45 ^a – 45
48 – 48	48 ^a – 48
41 đến 48 - 2	41 đến 48 ^a – 2 ^b , 41 đến 48 ^a – 1
41 đến 48 - 3	41 đến 48 ^a – 3 ^b , 41 đến 48 ^a – 2 hoặc 1
41 đến 48 - 5	41 đến 48 ^a – 5c, 41 đến 48 ^a – 6.2 hoặc 6.1 hoặc 4 hoặc 2 hoặc 1
41 đến 48 - 6	41 đến 48 ^a – 6 ^c , 41 đến 48 ^a – 4 hoặc 2 hoặc 1

CHÚ THÍCH: Đối với các nhóm 41 đến 48, thực hiện phép thử quy trình với hợp kim biến cứng phân tán trong một nhóm bao hàm tất cả các hợp kim biến cứng phân tán trong nhóm này được hàn với tất cả các hợp kim dung dịch đặc trong cùng một nhóm.

^a Đối với các nhóm 41 đến 48, thực hiện phép thử quy trình với một hợp kim dung dịch đặc hoặc biến cứng phân tán trong một nhóm bao hàm tất cả các hợp kim dung dịch đặc hoặc biến cứng phân tán trong cùng một nhóm.

^b Bao gồm các thép có giới hạn chảy bằng hoặc thấp hơn giới hạn chảy quy định trong cùng một nhóm.

^c Bao gồm các thép trong cùng một nhóm con và bất cứ nhóm con thấp hơn nào trong phạm vi cùng một nhóm.

Khi có yêu cầu thử va đập, quy trình hàn chỉ được chấp nhận cho nhiệt độ làm việc bằng hoặc cao hơn nhiệt độ thử. Nếu có yêu cầu nhiệt độ làm việc thấp hơn, phải thực hiện thử va đập ở nhiệt độ thấp hơn.

8.3.2 Chiều dày vật liệu và đường kính ống

8.3.2.1 Quy định chung

Để chấp nhận một quá trình hàn, t là chiều dày riêng của mẫu hàn.

Để chấp nhận nhiều quá trình hàn, phải sử dụng sự đóng góp của chiều dày ghi được của mỗi quá trình hàn làm cơ sở cho phạm vi chấp nhận cho quá trình hàn riêng.

8.3.2.2 Phạm vi chấp nhận của các mối nối hàn giáp mép, mối nối hàn chữ T, mối nối hàn góc cũng như mối nối hàn nhánh

a) Mối nối giáp mép thấu hoàn toàn và một phần (hàn một phía và hàn cả hai phía) (áp dụng cho các tấm và các ống)

Chiều dày mẫu hàn	Phạm vi chấp nhận
$t < 5 \text{ mm}$	t
$t \geq 5 \text{ mm}$	0,8t đến t

Các kết hợp của chiều dày tấm khác nhau phải được chấp nhận tách biệt và chấp nhận chỉ áp dụng cho kết hợp này.

b) Mối nối chữ T thấu hoàn toàn và một phần (hàn một phía và hàn cả hai phía, cũng áp dụng cho các mối nối ống với tấm)

Phạm vi chấp nhận liên quan đến chiều dày của tấm thân t_1 (xem Hình 4).

Chiều dày mẫu hàn	Phạm vi chấp nhận
$t_1 < 5 \text{ mm}$	t_1
$t_1 \geq 5 \text{ mm}$	0,8 t_1 đến t_1

Khi $t_1 > t_2$, mỗi kết hợp phải được chấp nhận riêng biệt và chấp nhận chỉ áp dụng cho kết hợp này

c) Mối nối góc thấu hoàn toàn và một phần (hàn một phía và hàn cả hai phía)

Phạm vi chấp nhận liên quan đến chiều dày của tấm lớp t_1 (xem Hình 5).

Chiều dày mẫu hàn	Phạm vi chấp nhận
$t_1 < 5 \text{ mm}$	t_1
$t_1 \geq 5 \text{ mm}$	0,8 t_1 đến t_1

Khi $t_1 > t_2$, mỗi kết hợp phải được chấp nhận riêng biệt và chấp nhận chỉ áp dụng cho kết hợp này

8.3.2.3 Phạm vi chấp nhận cho đường kính các ống và mối nối hàn nhánh

Chấp nhận phép thử quy trình hàn theo đường kính D phải bao gồm chấp nhận cho các đường kính trong các phạm vi sau được cho trong Bảng 5.

Chấp nhận đối với các tấm cũng bao hàm các ống khi đường kính ngoài $> 500 \text{ mm}$ hoặc khi đường kính $> 150 \text{ mm}$ được hàn ở vị trí xoay PA hoặc PC theo TCVN 6364.

Bảng 5 – Phạm vi chấp nhận cho các đường kính ống và mối nối nhánh

Đường kính mẫu hàn ^a D mm	Phạm vi chấp nhận
D ≤ 25	0,5 D đến 2 D
D > 25	≥ 0,5D (25 mm, min)

CHÚ THÍCH: Đối với đoạn có kết cấu rỗng, D là đường kính của cạnh nhỏ hơn.
^a Đường kính ngoài của ống hoặc đường kính ngoài của ống nhánh.

8.3.3 Góc của mối nối nhánh

Thực hiện phép thử quy trình hàn cho một mối nối nhánh có góc α phải chấp nhận tất cả các góc nhánh α , trong phạm vi $\alpha \leq \alpha_i \leq 90^\circ$.

8.4 Liên quan đến quá trình hàn

Mỗi mức độ cơ khí hóa phải được chấp nhận độc lập với nhau (cơ khí hóa hoàn toàn và tự động).

Chấp nhận quá trình hàn lai ghép laser-hỗ quang kết hợp với các quá trình hàn hồ quang khác phải được thực hiện bằng một phép thử quy trình hàn cho nhiều quá trình.

Không cho phép sử dụng một phép thử quy trình hàn cho nhiều quá trình để chấp nhận bất cứ một quá trình hàn nào trừ khi phép thử được thực hiện cho quá trình hàn này tuân theo tiêu chuẩn này.

8.5 Liên quan đến vị trí hàn

Hàn một mẫu hàn ở bất cứ một vị trí hàn nào chỉ chấp nhận vị trí hàn này.

8.6 Liên quan đến kiểu mối nối hoặc mối hàn

Hàn một mẫu hàn cho bất cứ một kiểu mối nối hoặc mối hàn nào chỉ chấp nhận kiểu mối nối hoặc mối hàn này.

8.7 Liên quan đến số lớp hàn

Đặc tính kỹ thuật của quy trình hàn (WPS) được chấp nhận chỉ có hiệu lực đối với số lớp hàn là số lớp hàn được sử dụng trong phép thử quy trình hàn.

8.8 Liên quan đến vật liệu điền đầy

Các vật liệu điền đầy bao hàm các vật liệu điền đầy khác với điều kiện là chúng có các cơ tính tương đương, cùng một loại lớp bọc, lõi hoặc chất trợ dung (thuốc hàn), cùng một thành phần danh nghĩa và

cũng một hàm lượng hydro hoặc hàm lượng hydro thấp hơn phù hợp với ký hiệu trong tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế thích hợp đối với vật liệu điền đầy có liên quan.

Không cho phép thay đổi đường kính của vật liệu điền đầy.

8.9 Liên quan đến loại dòng điện

Chấp nhận được đưa ra đối với loại dòng điện (dòng điện xoay chiều (AC), dòng điện một chiều (DC), dòng điện xung) và cực tính được sử dụng trong phép thử quy trình hàn.

8.10 Liên quan đến nhiệt độ nung nóng trước và nhiệt độ giữa các lớp hàn

Khi có yêu cầu nung nóng trước giới hạn dưới của chấp nhận là nhiệt độ nung nóng trước danh nghĩa được áp dụng lúc bắt đầu phép thử quy trình hàn.

Giới hạn trên của chấp nhận là nhiệt độ cao nhất đạt được giữa các lớp hàn trong phép thử quy trình hàn.

8.11 Liên quan đến xử lý nhiệt sau hàn

Không cho phép có sự thay đổi trong điều kiện xử lý nhiệt ban đầu trước khi hàn các vật liệu biến cứng phân tán.

Không cho phép bỏ sung hoặc loại bỏ xử lý nhiệt sau hàn.

Phạm vi nhiệt độ có hiệu lực là duy trì nhiệt độ ± 20 K được sử dụng trong phép thử quy trình hàn, trừ khi có quy định khác. Khi có yêu cầu, các tốc độ nung nóng, tốc độ làm nguội và thời gian duy trì phải có liên quan đến sản phẩm.

Không được giảm nhiệt độ và khoảng thời gian nung nóng sau hàn để giải phóng hydro. Không được bỏ qua nung nóng sau hàn nhưng có thể bỏ sung nung nóng sau hàn.

8.12 Nhiệt cấp vào danh định

Giới hạn trên của nhiệt cấp vào danh định được chấp nhận là lớn hơn 15 % nhiệt cấp vào danh định được sử dụng cho hàn mẫu hàn. Giới hạn dưới của nhiệt cấp vào danh định được chấp nhận là thấp hơn 15 % nhiệt cấp vào danh định được sử dụng cho hàn mẫu hàn.

Tính toán nhiệt cấp vào danh định Q_{nom} như sau:

$$Q_{nom} = \frac{(P + U \times I)}{v} 10^{-3}$$

Trong đó:

Q_{nom} là nhiệt cấp vào danh định, tính bằng kilojoule trên milimét;

P là công suất laze, tính bằng kilowatt;

U là điện áp hồ quang, được đo càng gần hồ quang càng tốt, tính bằng volt;

I là dòng điện hàn, tính bằng Ampe;

v là vận tốc di chuyển, tính bằng milimét trên giây.

TCVN 11244-14:2018

Nếu các phép thử quy trình hàn đã được thực hiện ở cả hai mức nhiệt cấp vào cao và thấp thì tất cả các mức nhiệt cấp vào trung gian cũng được chấp nhận.

8.13 Thời hạn hiệu lực

Thời hạn hiệu lực của chấp nhận quy trình hàn là không có giới hạn với điều kiện là không có sự sửa đổi lớn của máy hàn gây ra các thay đổi đặc tính của chùm tia laze hoặc đặc tính của hồ quang.

9 Biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPQR)

Biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPQR) là bản công bố các kết quả đánh giá của từng mẫu hàn bao gồm cả thử lại. Các hạng mục liên quan được liệt kê cho WPS trong TCVN 8986-6 (ISO 15609-6) phải được bao gồm, cùng với chi tiết của bất kỳ đặc điểm nào có thể loại ra được theo yêu cầu của Điều 7. Nếu không tìm thấy các đặc điểm loại ra được hoặc các kết quả thử nghiệm không chấp nhận được, một WPQR nêu chi tiết các kết quả thử mẫu hàn của quy trình hàn được chấp nhận và phải được người kiểm tra hoặc tổ chức kiểm tra ký và ghi ngày.

Phải sử dụng mẫu WPQR để ghi chi tiết cho quy trình hàn và các kết quả thử nghiệm, để thuận tiện cho việc trình bày và đánh giá thống nhất các dữ liệu.

Ví dụ mẫu WPQR được thể hiện trong Phụ lục A. Người sử dụng được phép sao chép lại mẫu này.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Mẫu biên bản chấp nhận quy trình hàn (WPQR)

Kết quả thử

WPQR của nhà sản xuất, số:

Người kiểm tra hoặc tổ chức kiểm tra:

Kiểm tra bằng mắt:

Tham chiếu, số:

Thẩm thấu/Hạt từ*:

Chụp ảnh bức xạ*:

Siêu âm*:

Thử kéo

Nhiệt độ:

Kiểu/số	Độ bền chảy, R_e , MPa	Độ bền kéo, R_m , MPa	Độ giãn dài sau đứt, A %	Độ giảm tiết điện, Z %	Vị trí đứt gãy	Nhận xét
Yêu cầu						

Thử uốn

Đường kính dương uốn:

Kiểu/số	Góc uốn	Độ giãn dài*	Nhận xét

Kiểm tra tổ chức thô
đại:

Thử va đập*

Kiểu:

Cỡ kích thước:

Yêu cầu:

Vị trí Hướn rãnh khắc	Nhiệt độ °C	Các giá trị 1 2 3	Giá trị trung bình	Nhận xét

Thử độ cứng* (Kiểu/Tải trọng)

Vị trí các điểm đo (Bản vẽ phác*)

Kim loại cơ bản:

HAZ:

Kim loại mối hàn:

Các phép thử khác:

Nhận xét:

Các phép thử được thực hiện phù hợp với các yêu cầu của:

Tham chiếu báo cáo phòng thử nghiệm số:

Các kết quả thử được chấp nhận/không được chấp nhận (gạch bỏ khi thích hợp)

Các phép thử được thực hiện với sự có mặt của:

* Nếu có yêu cầu

Tên, ngày và chữ ký

Người kiểm tra hoặc tổ chức kiểm tra

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 11764 (ISO 17635), *Thử không phá hủy mối hàn – Quy tắc chung đối với các vật liệu kim loại*
- [2] TCVN 11750-1:2016 (ISO 9015-1:2001), *Thử phá hủy mối hàn kim loại – Thử độ cứng – Phần 1: Thử độ cứng liên kết hàn hồ quang*
-